



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

OUVRARD  
Valentin

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9  
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☒7 ☐8 ☐9  
☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ☹ ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « ☹ » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +240/1/xx+...+240/5/xx+.

**Q.2** Un langage est :

☐ un ensemble ordonné ☐ un ensemble fini ☒ un ensemble ☐ une suite finie

**Q.3** L'ensemble des entiers positifs multiples de 2 est un ensemble :

☐ récursivement énumérable mais pas récursif ☒ récursif  
☐ récursif mais pas récursivement énumérable ☐ itératif

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☐ récursivement énumérable mais pas récursif ☐ ni récursivement énumérable ni récursif  
☐ récursif mais pas récursivement énumérable ☒ récursif

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$   
☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}^*$  ☒  $\{a, b\}^* \{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e + e \equiv e$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv e^*(e + f)^*$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.9** L'expression Perl '[a-zA-Z][a-zA-Z0-9\_]\*' n'engendre pas :

☒ '\_STDC\_' ☐ 'exit\_42' ☐ 'main' ☐ 'eval\_expr'

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\forall n > 1, L^n = \{u^n | u \in L\}$ .

☒ faux ☐ vrai



Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

$$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^* \quad c(ab + bc)^* + (a + b)^*$$

- ☐ sont identiques ☒ sont équivalentes ☐ dénotent des langages différents  
☐ ne sont pas équivalentes

Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir une infinité d'états.

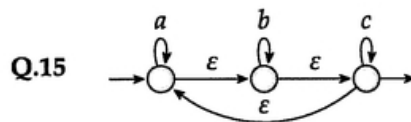
- ☐ vrai ☒ faux

Q.13 Un algorithme peut décider si un automate est déterministe en regardant sa structure.

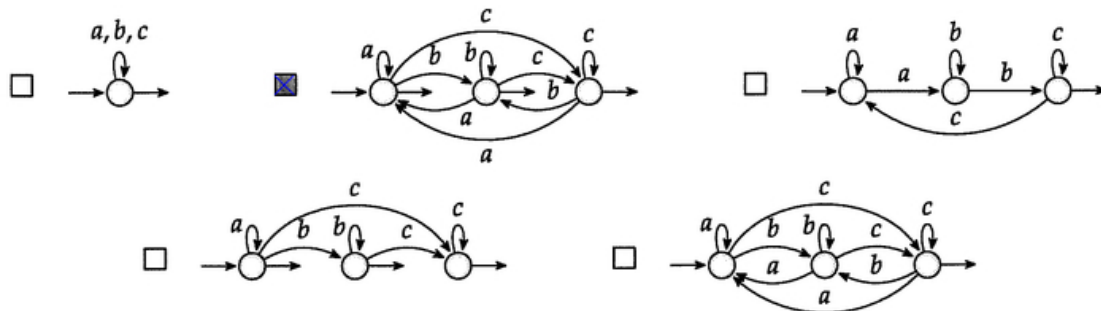
- ☐ Souvent ☐ Rarement ☒ Vrai ☐ Faux

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

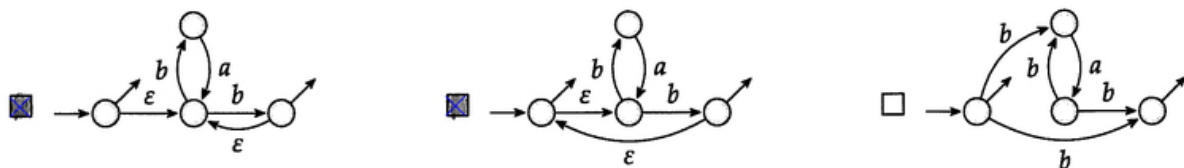
- ☐ 1 ☒ 4 ☐ 9 ☐ 7



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

- ☐ fini ☒ rationnel ☐ non reconnaissable par automate fini ☐ vide

Q.18 Un langage quelconque

- ☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel

Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...

- ☐  $a^{n+1}$  ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$  ☒  $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$   
☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

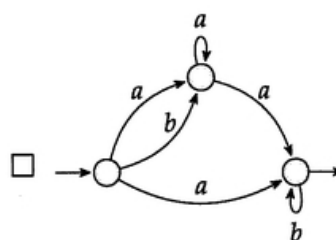
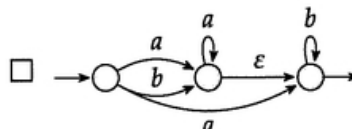
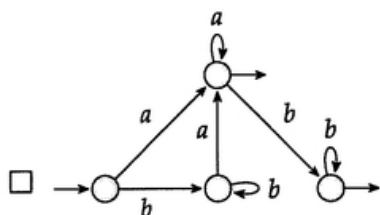
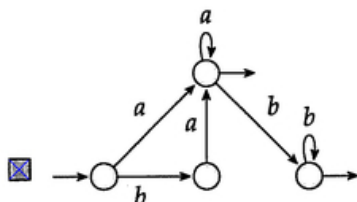
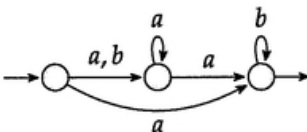
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :



2/2

- ☐ Il n'existe pas. 
 ☒  $2^n$ 
☐  $4^n$ 
☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2

Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \not\subseteq Rat$ 
☐  $Rec \supseteq Rat$ 
☒  $Rec = Rat$ 
☐  $Rec \subseteq Rat$

Q.23 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

- ☒ Transpose 
 ☒ Sous-mot 
 ☒ Fact 
 ☒ Pref 
 ☒ Suff 
 ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

- ☒ Complémentaire 
 ☒ Union 
 ☒ Différence 
 ☒ Différence symétrique 
 ☒ Intersection 
 ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☐ souvent 
 ☐ rarement 
 ☒ oui, toujours 
 ☐ jamais

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

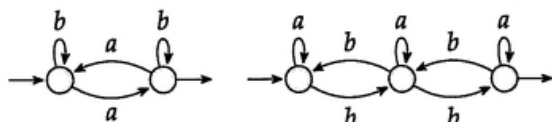
- ☐ Non 
 ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel 
 ☐ Cette question n'a pas de sens 
 ☒ Oui

Q.27 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

- ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$ 
☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$ 
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi 
 ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?

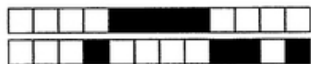


- ☐  $(bab)^{666666}$ 
☒  $(bab)^{333}$ 
☐  $(bab)^{22}$ 
☐  $(bab)^{4444}$

2/2

Q.29 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

20h



0/2

- ☒ vrai en temps fini    ☐ faux en temps fini    ☐ vrai en temps constant  
☐ faux en temps infini

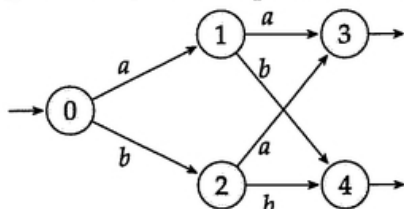
Q.30 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

- ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$     ☒  $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$     ☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$   
☐  $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$

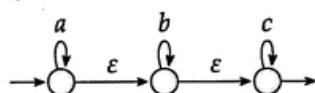
Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



- ☐ 1 avec 3  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.32



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

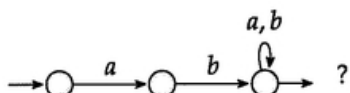
- ☒  $a^* b^* c^*$     ☐  $(a + b + c)^*$     ☐  $(abc)^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$

Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

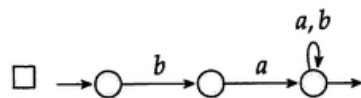
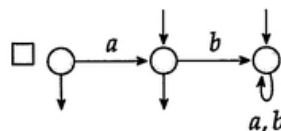
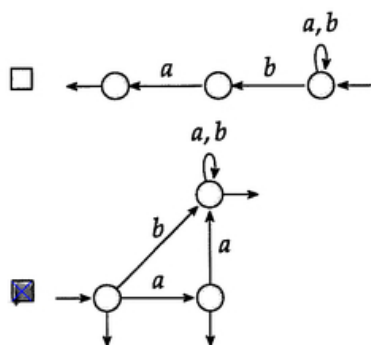
0/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un  $\epsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage    ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

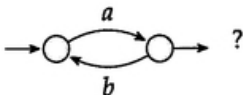
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de



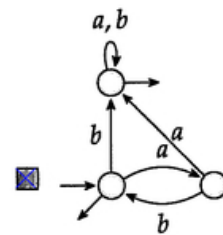
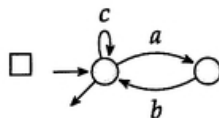
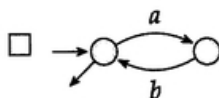
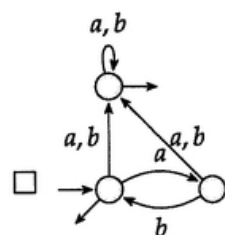
2/2



Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



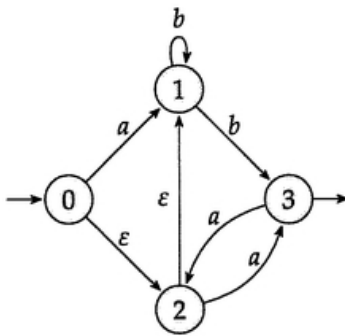
2/2



Q.36



2/2



Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
- ☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$

20h



+240/6/11+